

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**



(12) Offenlegungsschrift  
(11) DE 3809944 A1

(51) Int. Cl. 4:  
F28F 9/04

(21) Aktenzeichen: P 38 09 944.6  
(22) Anmeldetag: 24. 3. 88  
(43) Offenlegungstag: 12. 10. 89

Behördenzentrum

(71) Anmelder:

Süddeutsche Kühlerfabrik Julius Fr. Behr GmbH & Co KG, 7000 Stuttgart, DE

(74) Vertreter:

Wilhelm, H., Dr.-Ing.; Dauster, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 7000 Stuttgart

(72) Erfinder:

Kull, Reinhard, 7140 Ludwigsburg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

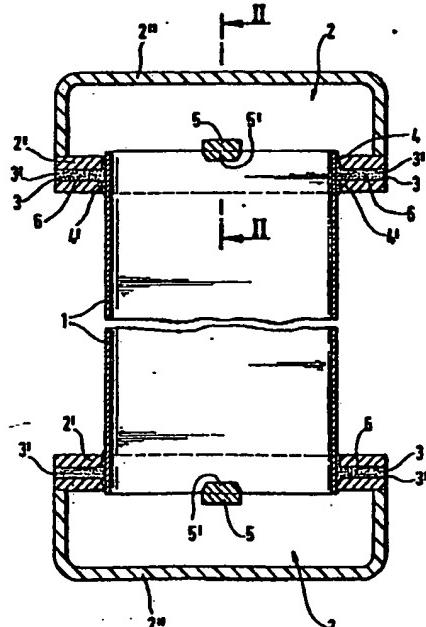
(54) Wärmetauscher, insbesondere Kühler für einen Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeuges, und Verfahren zu seiner Herstellung

Bekannte Wärmetauscher sind mit nebeneinander angeordneten metallischen Flachrohren ausgebildet, durch die das Kühlwasser strömt und die an mindestens einer Seite in einen Wasserkasten einmünden, der einen aus Kunststoff hergestellten Rohrboden besitzt. Die Befestigung der Flachrohre erfolgt mittels einer flüssigkeitsdichten Klebverbindung. Insbesondere die Einbringung des Klebstoffes ist fertigungstechnisch aufwendig und kann zu Verstopfungen der Flachrohre führen.

Der neue Wärmetauscher besitzt im Rohrboden (2') des Wasserkastens (2) Kanäle (3), die in Ringräume (4') im Bereich der Langlöcher (4) zur Anbringung der Flachrohre (1) führen. Bei der Montage wird durch diese Kanäle (3) ein Kleb- und Dichtmittel (6) zugeführt. Der Querschnitt der Kanäle (3) kann größer als die Höhe der Flachrohre (1) ausgebildet sein, wodurch eine besonders feste Kleberbindung erzielt wird.

Wärmetauscher als Kühler für einen Kfz-Verbrennungsmotor.

Fig. 1



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Bei einem bekannten Wärmetauscher dieser Art (DE-PS 34 40 489), der als Kühler für ein Kühlapparatur eines Verbrennungsmotors eingesetzt wird, sind metallische Flachrohre vorgesehen, die nur einseitig mit einem Wasserkasten verbunden sind. Die Abdeckung des Wasserkastens ist aus Kunststoff hergestellt und mit dem metallischen Rohrboden verbunden. An dem Rohrboden sind Durchzüge ausgebildet, in die die Flachrohre eingelötet werden. Infolge der anfallenden Lötarbeiten ist die Herstellung dieses Wärmetauschers verhältnismäßig aufwendig.

Bei einem anderen bekannten Wärmetauscher (DE-OS 33 02 150) werden metallische Flachrohre mit einem Wasserkasten verbunden, bei dem sowohl die Wasserkastenabdeckung als auch der Rohrboden aus Kunststoff hergestellt sind. Die Flachrohre werden an dem Rohrboden mittels einer Klebverbindung befestigt. Die Ausbildung der Klebeflächen erfolgt gemäß DE-OS 32 39 950. Demgemäß sind an dem Rohrboden Hülsen angeformt, die Öffnungen zur Aufnahme der Rohrenden der Flachrohre besitzen. Zwischen den Hülsen und den Rohren ist ein ringförmiger Bereich zur Aufnahme von Klebstoff vorgesehen. Bei der Montage des Wärmetauschers wird zunächst der Rohrboden an den Rohrenden positioniert. Anschließend erfolgt die Verklebung durch Einbringung von Klebstoff in den ringförmigen Bereich zwischen den Hülsen und den Rohren. Dann wird die Abdeckung des Wasserkastens mit dem Rohrboden beispielsweise durch Ultraschweißen verbunden. Die Herstellung dieses bekannten Wärmetauschers ist infolge vieler Verfahrensschritte verhältnismäßig aufwendig.

Ein anderer Wärmetauscher (WO 86/07 628) sieht Flachrohre aus Metall, beispielsweise aus Aluminium vor. Die Flachrohre besitzen an einem Ende eine Zuführung und eine Abschlußöffnung und am anderen Ende, das geschlossen ist, eine Umlenkung für das Kühlmedium. Der aus Kunststoff hergestellte Wasserkasten besitzt einen Rohrboden, an dem muldenförmige Anschlußstücke für die Flachrohre vorgesehen sind. Die muldenförmigen Anschlußstücke sind mit Ausbuchtungen versehen, die eine Verbesserung der Verklebung bewirken sollen. Bei der Montage wird zunächst Klebstoff in die Mulden und die Ausbuchtungen eingebracht und anschließend der gesamte Wasserkasten mit den Flachrohren verpreßt.

Bei diesem Wärmetauscher sind bei der Montage Verstopfungen der offenen Stirnseiten der Flachrohre durch Klebstoff nicht auszuschließen.

Den bekannten Wärmetauschern haftet der Nachteil an, daß die Verklebung zwischen den metallischen Flachrohren und dem aus Kunststoff hergestellten Rohrboden fertigungstechnisch aufwendig ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Wärmetauscher der eingangs genannten Art derart auszubilden, daß einerseits eine flüssigkeitsdichte und stabile Verklebung erzielt wird und andererseits eine einfache Fertigung möglich ist.

Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Wärmetauscher durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Bei dem erfindungsgemäßen Wärmetauscher sind im Rohrboden verlaufende Kanäle vorgesehen, die zu Ringräumen an den Langlöchern zur Aufnahme der

mit einem Kleb- und Dichtmittel gefüllt sind, daß zunächst flüssig oder pastös vorgelegt und anschließend schwundfrei abbindet. Ein solcher Wärmetauscher kann in einfacher Weise hergestellt werden. Da in Rohrboden aus Kunststoff vorgesehen ist, entfallen die bei metallischen Rohrböden anfallenden Lötarbeiten. Durch die im Rohrboden vorgesehenen Kanäle kann eine vollautomatisierbare Einbringung des Kleb- und Dichtmittels erfolgen. Verstopfungen während der Montage durch das Klebe- und Dichtmittel an den offenen Stirnseiten der Flachrohre können nicht auftreten.

Bei dem erfindungsgemäßen Wärmetauscher ist es besonders vorteilhaft, daß der komplette Wasserkasten an den Enden der Flachrohre montiert werden kann. Hierdurch wird auch der Einsatz von Wasserkästen, die einen integrierten Rohrboden besitzen, möglich. Bei zweiteilig aufgebauten Wasserkästen, mit einer Wasserkastenabdeckung und einem Rohrboden, können diese Teile bereits fest verbunden sein.

Bei der Herstellung wird zunächst der Wasserkasten komplett aus seinen Teilen zusammengefügt und dann werden die Flachrohre in die Langlöcher des Rohrbodens eingeführt. Anschließend wird das Kleb- und Dichtmittel über die Kanäle zu den Ringräumen geleitet. Beim Abbinden des Kleb- und Dichtmittels, das weitgehend schwundfrei erfolgt, ergibt sich einerseits die Abdichtung der Flachrohre gegenüber den Wasserkästen und andererseits eine feste Verbindung zwischen den Flachrohren und dem Rohrboden.

Der erfindungsgemäße Wärmetauscher kann mit horizontal oder vertikal angeordneten Flachrohren ausgeführt sein. Weiterhin ist die Ausbildung mit einem der zwei Wasserkästen möglich.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Es ist vorteilhaft, wenn die Langlöcher im Rohrboden dem Umfang der Flachrohre angepaßt sind, so daß eine spaltfreie Aufnahme erzielt wird. Diese Ausbildung verhindert ein Eindringen von Kleb- und Dichtmittel in die offenen Stirnseiten der Flachrohre während der Montage. Weiterhin wird durch einen engen Sitz der Flachrohre in den Langlöchern das Ausrichten des Wasserkastens gegenüber den Flachrohren erleichtert.

In einer vorteilhaften Ausführungsform münden die mit den Ringräumen verbundenen Kanäle in einen oder mehrere Stichkanäle im Rohrboden, die Öffnungen zur Zuführung des Kleb- und Dichtmittels besitzen. Demgemäß benötigt eine automatische Dosiervorrichtung zur Einführung des Kleb- und Dichtmittels nur eine Düse, die an der Öffnung des Stichkanals angesetzt wird.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes sieht Kanäle vor, die in der Ebene der Flachrohre lotrecht zur Längsrichtung der Flachrohre verlaufen, wobei die Öffnungen der Kanäle an den Längsseiten des Rohrbodens vorgesehen sind. Hierdurch wird eine besonders gleichmäßige Füllung der Kanäle und der Ringräume erzielt. Weiterhin ist dies Ausbildungsform besonders automatisierungsfreundlich, da die Füllung der Kanäle gleichzeitig erfolgen kann.

Vorzugsweise besitzen die Kanäle einen kreisförmigen Querschnitt, dessen Durchmesser den auftretenden Belastungen angepaßt ist. Treten an den Flachrohren große Längs- bzw. Querkräfte auf, ist ein Kanalquerschnitt vorteilhaft, dessen Durchmesser größer als die Dicke der Flachrohre ist. Hierdurch wird eine Verklebung erzielt, die insbesondere in Längsrichtung der Flachrohre stark haftet. Der im Kanal und in den

Ringräumen abgebundene Klebstoff, der sich fest mit den Flachrohren verbunden hat, wirkt bei einer Belastung in Längsrichtung wie ein Querkeil.

Um das Einfallen der Flachrohre zu verhindern, sind an der Innenseite des Wasserkastens in der Höhe der Flachrohre Spreizkeile angeordnet. Diese Spreizkeile können in einer vorteilhaften Ausführungsform an einem Mittelsteg vorgesehen sein, der fest mit dem Wasserkasten verbunden ist. Bei einem Wärmetauscher mit einem einseitigen Wasserkasten können die Spreizkeile auch an einer Trennwand vorgesehen sein, die im Wasserkasten angeordnet ist.

Bei dem erfindungsgemäßen Wärmetauscher können Kleb- und Dichtmittel eingesetzt werden, die in Ein- oder Zweikomponentenform vorliegen. Solche Kleb- und Dichtmittel sind beispielsweise unter dem Handelsnamen Loctite auf dem Markt. Wahlweise kann das Kleb- und Dichtmittel nach dem Abbinden in fester oder elastischer Form vorliegen.

Ein vorteilhaftes Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Wärmetauschers sieht zunächst die komplette Herstellung eines Wasserkastens aus Kunststoff vor, der einteilig mit integriertem Rohrboden oder getrennt aus Rohrboden und Abdeckung hergestellt wird. Die Teile des Wasserkastens können mittels Ultraschweißverfahren verbunden werden. Die komplette Herstellung eines solchen Wasserkastens ist fertigungs-technisch besonders vorteilhaft, da während der Montage des Wärmetauschers keine weiteren Arbeiten am Wasserkasten anfallen.

In die Langlöcher im Rohrboden des Wasserkastens werden die Enden der Flachrohre eingeführt und anschließend wird der Wasserkasten gegenüber den Flachrohren ausgerichtet und in dieser Lage durch Seitenteile gesichert. Beispielsweise könnten Seitenteile mit Laschen durch Slitze an der Seite des Wasserkästen greifen und nach dem Ausrichten umgebogen werden, so daß die Lage der Rohre gesichert ist. Die spaltfreie Aufnahme der Flachrohre in den Langlöchern gewährleistet einerseits eine für die Montage ausreichende Fixierung des Wasserkastens und verhindert andererseits ein Eindringen von Kleb- und Dichtmittel in die offenen Stirnseiten der Flachrohre.

Mittels einer automatischen Dosiereinrichtung wird anschließend das Kleb- und Dichtmittel in die Kanäle und die Ringräume eingebracht, wobei Düsen der Dosiereinrichtung an den Öffnungen der Kanäle angesetzt werden. Die Einbringung des Kleb- und Dichtmittels kann nacheinander oder gleichzeitig an allen Öffnungen erfolgen.

Eine vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wärmetauschers ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Wärmetauscher in schematischer Darstellung.

Fig. 2 den teilweisen Längsschnitt durch den Wärmetauscher der Fig. 1 längs der Linie II-II in zwei Ausführungsvarianten,

Fig. 3 eine Vergrößerung der Einzelheit (A) aus Fig. 2,

Fig. 4 eine Vergrößerung der Einzelheit (B) aus Fig. 2 und

Fig. 5 einen Schnitt längs der Linie V-V in Fig. 2.

In Fig. 1 ist in schematischer Darstellung ein als Kühler ausgebildeter Wärmetauscher im Querschnitt gezeigt. Die Schnittlinie verläuft durch die Mitte eines Flachrohres (1). Der Kühler besitzt zwei Wasserkästen (2), die an den beiden Enden der nebeneinander ange-

rdneten Flachrohre (1) befestigt sind. Bei dem in Fig. 1 dargestellten Kühler sind die Zu- bzw. Abflußöffnungen der Wasserkästen (2) nicht dargestellt. Ebenfalls nicht dargestellt sind in den Fig. 1, 2 und 5 die Seitenteile, mit deren Hilfe die beiden Wasserkästen gegeneinander und in Bezug auf die Rohre vor der Abdichtung und Verklebung der Rohre gesichert wird. Der Wasserkasten (2), dessen Teile aus Kunststoff hergestellt sind, besitzt eine Abdeckung (2'), die an dem Rohrboden (2') mittels eines Ultraschweißverfahrens befestigt ist. An der Innenseite des Rohrbodens (2') ist ein Mittelsteg (5) am Rohrboden (2') befestigt, an dem Spreizkeile (5') angeordnet sind. Auf die Bedeutung der Spreizkeile (5') wird noch eingegangen werden.

Im Rohrboden (2') sind Langlöcher (4) vorgesehen, in die die metallischen Flachrohre (1) eingeführt sind. Die Langlöcher (4) sind so ausgebildet, daß eine spaltfreie Aufnahme der Flachrohre (1) erzielt wird. In Richtung der außenliegenden Seite des Rohrbodens (2') erweitert sich das Langloch (4), so daß ein Ringraum (4') entsteht. Der Ringraum (4') ist mit Kanälen (3) verbunden, die in der Ebene der Flachrohre (1) lotrecht zur Längsrichtung der Flachrohre (1) angeordnet sind. An beiden Längsseiten des Rohrbodens (2') besitzen die Kanäle Öffnungen (3').

Bei der Montage des Kühlers wird zunächst der Wasserkasten (2) aus seinen Teilen (2', 2'', 5) zusammengesetzt. Die Wasserkästen (2) werden zu beiden Seiten der Flachrohre (1) angeordnet, wobei die Enden der Flachrohre (1) in die Langlöcher (4) eingeführt werden. Durch die Spreizkeile (5') wird ein Einfallen der Flachrohre (1) an den offenen Stirnseiten verhindert. In bekannter Weise werden zwischen den Flachrohren Luftlamellen zur Verbesserung des Wärmeüberganges angeordnet, die in der Zeichnung nicht dargestellt sind. Ebenfalls sind die bekannten Seitenteile, die an den Seiten des Kühlers vorgesehen sind, in der Zeichnung nicht dargestellt.

Die Befestigung und Abdichtung der metallischen Flachrohre (1) an dem Rohrboden (2') erfolgt mittels eines Kleb- und Dichtmittels (6), wie es zum Beispiel unter dem Handelsnamen Loctite bekannt ist. Zur Zuführung des Kleb- und Dichtmittels (6) dienen die Kanäle (3) im Rohrboden (2'). Die Düsen einer automatischen Dosiervorrichtung, die in der Zeichnung nicht dargestellt ist, werden an die Öffnungen (3') an den Längsseiten des Rohrbodens (2') angeordnet. Über die Kanäle (3) fließt das Kleb- und Dichtmittel (6) zu den Ringräumen (4'). Das Kleb- und Dichtmittel (6) liegt zunächst flüssig oder pastös vor und bindet anschließend schwundfrei ab. Es ist auch möglich, ein dauerelastisches Kleb- und Dichtmittel (6) zu verwenden.

In Fig. 2 ist ein teilweiser Längsschnitt durch den Kühler der Fig. 1 längs der Linie II-II in zwei Ausführungsvarianten schematisch dargestellt. Die Ausführungsvarianten beschreiben unterschiedliche Ausbildungen der Klebverbindung zwischen den metallischen Flachrohren (1) und dem aus Kunststoff hergestellten Rohrboden (2). Die Ausbildungsformen gemäß Fig. 2 sind in vergrößerter Darstellung in den Fig. 3 und 4 gezeigt.

In Fig. 3 ist der Kanal (3a) gestrichelt dargestellt, der einen Querschnitt besitzt, dessen Durchmesser der Höhe des Ringraumes (4') entspricht. Zwischen den Flachrohren (1) sind im Rohrboden (2') Ausbuchtungen (8) vorgesehen, wodurch eine Gewichtersparnis erzielt wird. Diese Ausbildungsform der Klebverbindung ist für kleinere Kühler geeignet, bei denen nur geringe Bela-

stungen an den Flachrohren (1) auftreten.

In Fig. 4 ist eine Ausbildungsform dargestellt, bei der eine besonders stabile Klebverbindung zwischen den metallischen Flachrohren (1) und dem aus Kunststoff hergestellten Rohrboden (2') erzielt wird. Der Kanal (3b) besitzt einen Querschnitt, dessen Durchmesser etwa dreimal so groß wie die Höhe des Flachrohres (1) ist. Das im Kanal (3b) abgebundene Kleb- und Dichtmittel (6), das fest mit dem Flachrohr (1) verbunden ist, wirkt bei Belastungen in Längsrichtungen des Flachrohres (1) als Querkeil.

Die verschiedenen Ausbildungen der Klebflächen werden auch aus Fig. 5 deutlich, die den Schnitt längs der Linie V-V in Fig. 2 zeigt. Die Kanäle (3) und die Ringräume (4') sind vollständig mit Kleb- und Dichtmittel (6) gefüllt. In die offenen Stirnseiten der Flachrohre (1) ragen die Spreizkeile (5') ein.

Abschließend sollte noch erwähnt werden, daß der Erfindungsgegenstand nicht auf Flachrohre mit länglich ovaler Form beschränkt ist.

#### Patentansprüche

1. Wärmetauscher, insbesondere Kühler für einen Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeuges, mit mindestens einem Wasserkasten, der eine Abdeckung und einen aus Kunststoff hergestellten Rohrboden besitzt, in dem Langlöcher zur Aufnahme von nebeneinander angeordneten metallischen Flachrohren angeordnet sind, wobei eine flüssigkeitsdichte Klebverbindung zwischen den Flachrohren und dem Rohrboden vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß im Rohrboden (2') verlaufende Kanäle (3) vorgesehen sind, die zu Ringräumen (4) an den Langlöchern (4) zur Aufnahme der Flachrohre (1) führen, und die mindestens eine Öffnung (3') zur Zuführung eines Kleb- und Dichtmittels (6) besitzen, wobei die Kanäle (3) und die Ringräume (4') mit einem Kleb- und Dichtmittel (6) gefüllt sind, das zunächst flüssig oder pastös vorliegt und anschließend abbindet.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Langlöcher (4) im Rohrboden (2') dem Umfang der Flachrohre (1) angepaßt sind, so daß eine spaltfreie Aufnahme erzielt wird.

3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle (3) in einen oder mehrere Stichkanäle im Rohrboden (2') münden, die eine oder mehrere Öffnungen zur Zuführung des Kleb- und Dichtmittels (6) besitzen.

4. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle (3) in der Ebene der Flachrohre (1) lotrecht zur Längsrichtung der Flachrohre (1) verlaufen, wobei die Öffnungen (3') der Kanäle (3) an den Längsseiten des Rohrbodens (2') vorgesehen sind.

5. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle (3) einen kreisförmigen Querschnitt besitzen, dessen Durchmesser den an den Flachrohren (1) auftretenden Belastungen angepaßt ist.

6. Wärmetauscher nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle (3) einen Querschnitt besitzen, dessen Durchmesser größer als die Dicke der Flachrohre (1) ist.

7. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß an der Innenseite

die offenen Stirnseiten der Flachrohre (1) angeordnet sind.

8. Wärmetauscher nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Spreizkeile (5') an einem Mittelsteg (5) angeordnet sind, der an der Innenseite des Rohrbodens (2') senkrecht zu den Flachrohren (1) befestigt ist.

9. Wärmetauscher nach Anspruch 7; dadurch gekennzeichnet, daß die Spreizkeile (5') an einer Trennwand des Wasserkastens vorgesehen sind.

10. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Kleb- und Dichtmittel (6) in Ein- oder Zweikomponentenform vorliegt.

11. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Kleb- und Dichtmittel (6) nach dem Abbinden in fester oder elastischer Form vorliegt.

12. Verfahren zur Herstellung eines Wärmetauschers nach den Ansprüchen 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Wasserkasten (2) aus Kunststoff einteilig mit integriertem Rohrboden (2') oder getrennt aus Rohrboden (2') und Abdeckung (2'') hergestellt wird, wobei die Verbindung vorzugsweise mittels eines Ultraschweißverfahrens erfolgt.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß in die Langlöcher (4) im Rohrboden (2') die Enden der Flachrohre (1) eingeführt werden, und der Wasserkasten (2) gegenüber den Flachrohren (1) ausgerichtet wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Kleb- und Dichtmittel (6) mittels einer automatischen Dosiereinrichtung in die Kanäle (3) und die Ringräume (4') eingebracht wird, wobei Düsen der Dosiereinrichtung an den Öffnungen (3') der Kanäle (3) angesetzt werden.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Einbringung des Kleb- und Dichtmittels (6) gleichzeitig an allen Öffnungen (3') der Kanäle (3) erfolgt.

3809944

Numm r:  
Int. Cl.4:  
Anmeldestag:  
Offenlegungstag:

38 09 944  
F 28 F 9/04  
24. März 1988  
12. Oktober 1989

13

Fig. 1

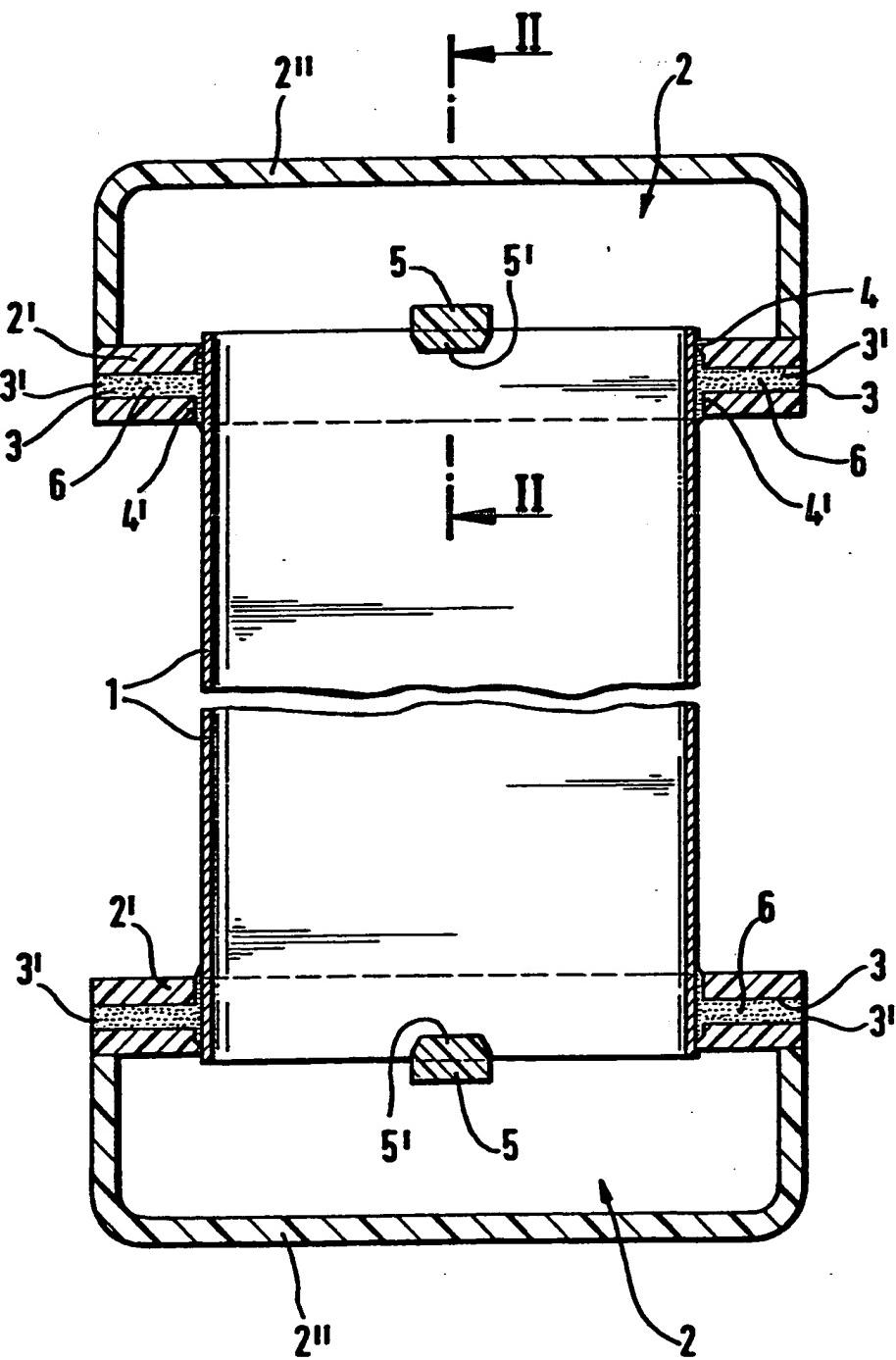


Fig. 2

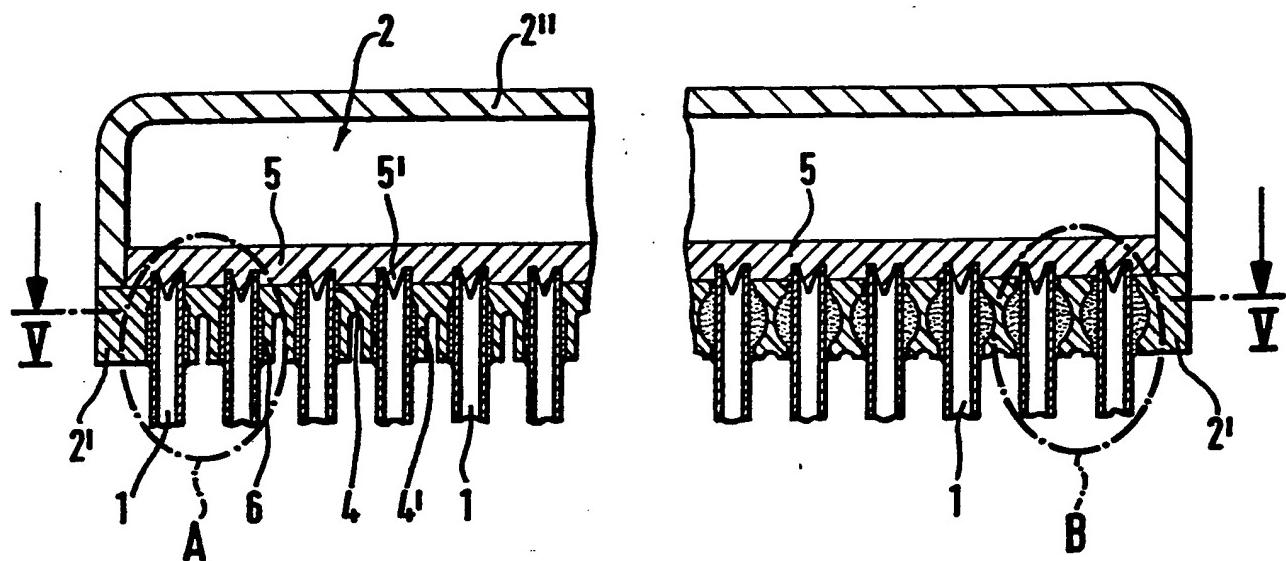
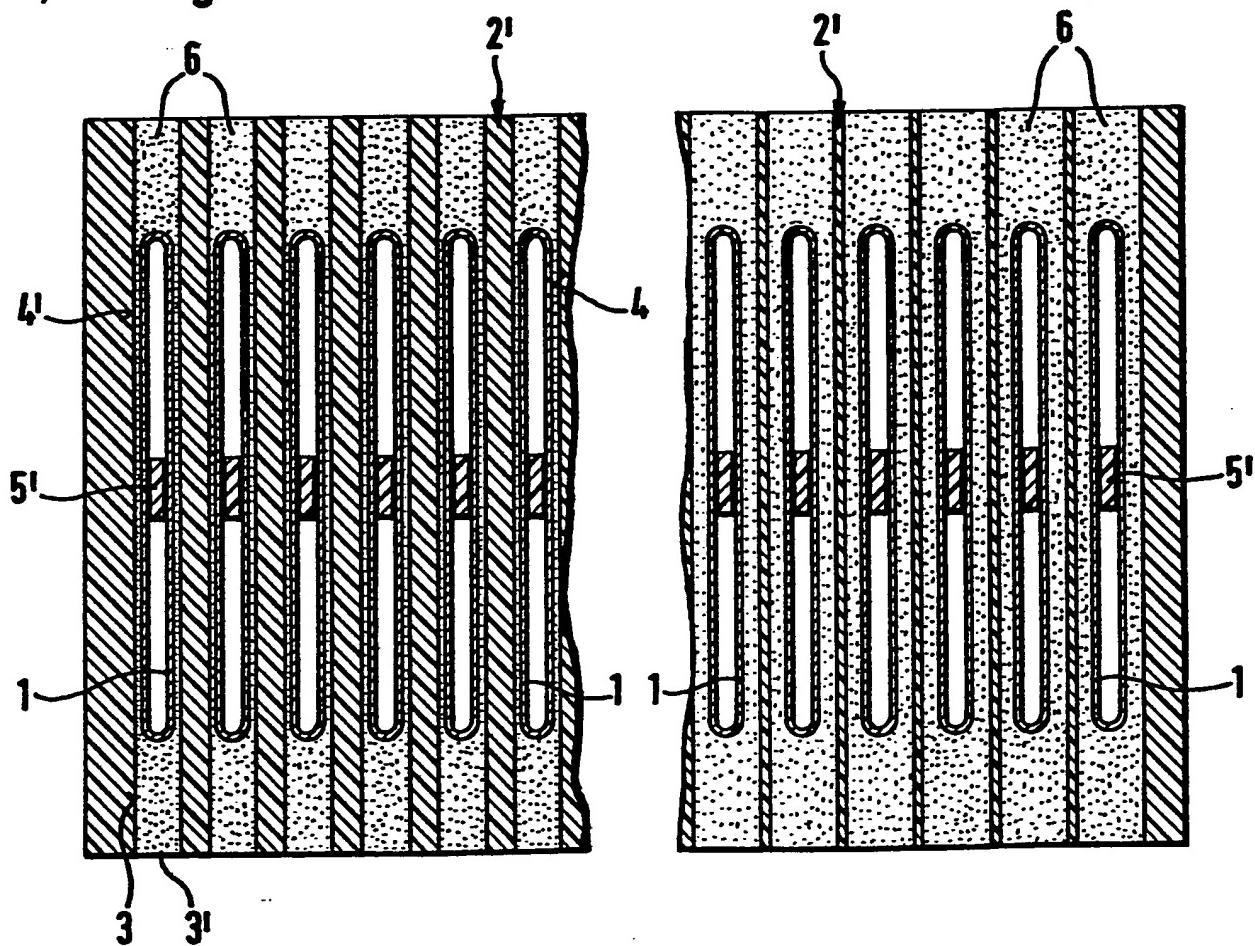


Fig. 5



3809944

15x

Fig. 3

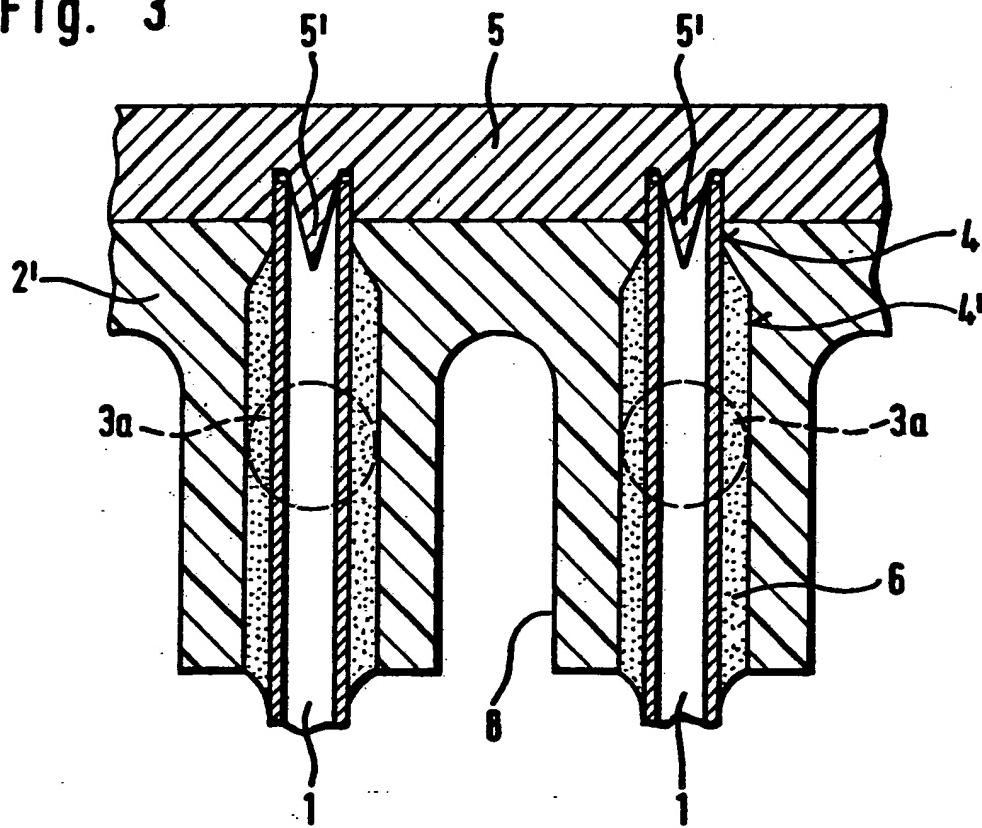
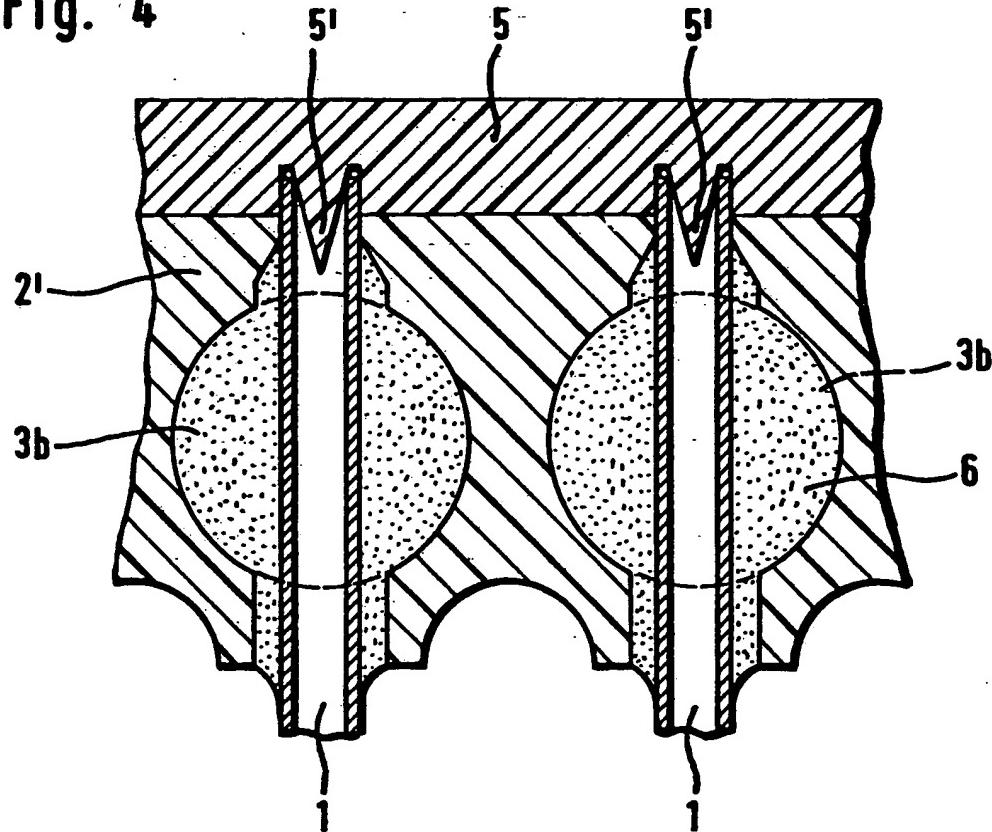


Fig. 4



CLIPPEDIMAGE= DE003809944A1

PUB-NO: DE003809944A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3809944 A1

TITLE: Heat exchanger, in particular a radiator for an internal-combustion engine of a motor vehicle, and method for producing it

PUBN-DATE: October 12, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KULL, REINHARD

DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SUEDDEUTSCHE KUEHLER BEHR

DE

APPL-NO: DE03809944

APPL-DATE: March 24, 1988

PRIORITY-DATA: DE03809944A (March 24, 1988)

INT-CL\_(IPC): F28F009/04

EUR-CL\_(EPC): F28F009/16; F28F021/06

US-CL-CURRENT: 165/172,165/178

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O> Known heat exchangers are constructed with metal

flat tubes arranged next to one another, through which the cooling water flows

and which open at at least one end into a water box which has a tube plate

(sheet) produced from plastic. The flat tubes are fastened by means of a

liquid-tight adhesive connection. The insertion of the adhesive is, in

particular, expensive in terms of production engineering and can lead to

blockages of the flat tubes. The novel heat exchanger has in the tube plate

(2') of the water box (2) ducts (3) which lead into annular spaces (4') in the

region of the elongated holes (4) for attaching the flat tubes (1). During

assembly, an adhesive and sealant (6) is supplied through these ducts (3). The

cross-section of the ducts (3) can be constructed larger than the height of the

flat tubes (1), resulting in a particularly firm adhesive connection. Heat exchanger as a radiator for a motor vehicle internal-combustion engine.

<IMAGE>